

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-116777

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl. G01R 19/165  
B60K 6/02  
G01R 31/36  
H02J 15/00

(21)Application number : 11-300205

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD  
KEIHIN CORP

(22)Date of filing : 21.10.1999

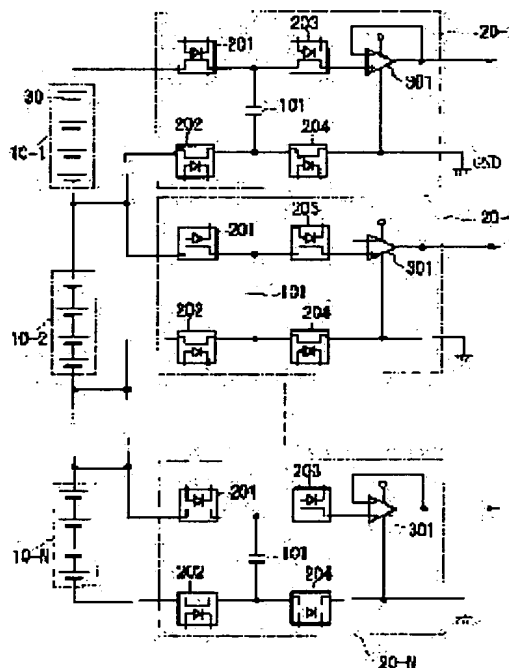
(72)Inventor : TSURUMI TAKASHI  
MAEDA TOMOHIKO  
SAKAI KOJI  
OSAWA NAOKI  
SATO KAZUNORI

## (54) BATTERY VOLTAGE MEASURING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a battery voltage measuring device capable of highly accurately detecting battery voltage, reducing a cost and noise and miniaturization.

SOLUTION: The battery voltage measuring device is constituted of a capacitor 101 for charging the voltage of each module, switches 201, 202 for connecting or disconnecting the capacitor and the module, a voltage follower 301 for outputting the voltage of both the ends of the capacitor 101, and switches 203, 204 for connecting or disconnecting the voltage follower 301 and the capacitor 101. A photo MOSFET is used for the switches 201-204, the voltage follower is provided to prevent the discharge of the capacitor, and the battery voltage measuring device capable of miniaturization at a low cost is realized by using an inexpensively simple element.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3430083

[Date of registration]

16.05.2003

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-116777

(P 2001-116777A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001. 4. 27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 0 1 R	19/165	G 0 1 R	M 2G016
B 6 0 K	6/02		A 2G035
G 0 1 R	31/36	H 0 2 J	
H 0 2 J	15/00	B 6 0 K	C

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-300205

(22) 出願日 平成11年10月21日 (1999. 10. 21)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(71) 出願人 000141901

株式会社ケーヒン  
東京都新宿区新宿4丁目3番17号

(72) 発明者 ▲鶴▼見 隆史

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

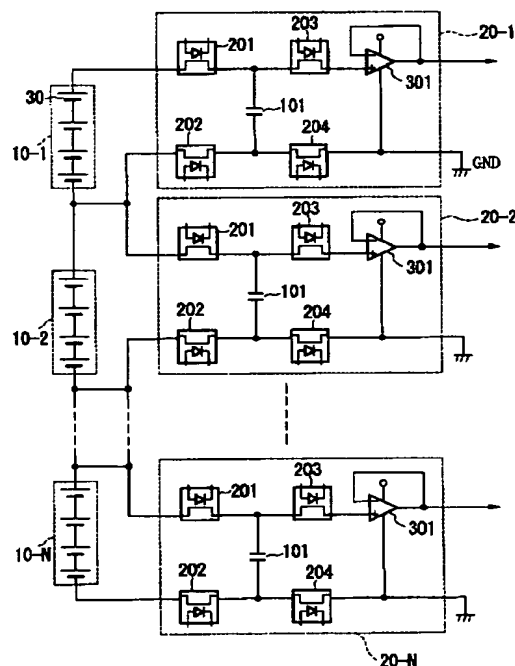
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池電圧測定装置

(57) 【要約】

【課題】 電池電圧の高精度検出が可能であるとともに、コスト及びノイズを低減した、小型化可能な電池電圧測定装置を提供する。

【解決手段】 各モジュールの電圧を充電するコンデンサ101と、このコンデンサとモジュールを接続あるいは非接続状態にするスイッチ201及び202と、コンデンサ101の両端の電圧を出力するボルテージフォロワ301と、このボルテージフォロワ301とコンデンサ101とを接続あるいは非接続状態にするスイッチ203、及び204とで電池電圧測定装置を構成する。そして、上記スイッチ201～204にはフォトMOSFETを使用し、また、コンデンサの放電を防止するためにボルテージフォロワを設けるなど、複雑な回路でなく、安価で簡単な素子を用いることにより、低コストで小型化可能な電池電圧測定装置を実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直列接続された複数の電池を、少なくとも 1 つの電池からなる複数のブロックに分割して、該ブロックの電圧を測定する電池電圧測定装置において、前記各ブロック毎に並列に設けられた蓄電素子と、前記蓄電素子の両端電圧に対応する出力電圧を得る電圧取得手段と、

前記蓄電素子と前記ブロックとの間に介挿され、該蓄電素子と該ブロックとを並列に接続する複数のスイッチング手段からなる第 1 のスイッチング手段群と、

前記蓄電素子と前記電圧取得手段の間に介挿され、該蓄電素子と該電圧取得手段とを接続する複数のスイッチング手段からなる第 2 のスイッチング手段群と、

前記第 1 のスイッチング手段群及び前記第 2 のスイッチング手段群とを交互に切り替えて駆動する駆動手段と、を具備することを特徴とする電池電圧測定装置。

【請求項 2】 前記駆動手段は、前記スイッチング手段群の切替え時においては、オン状態であったスイッチング手段群をオフ状態にした後、もう一方のスイッチング手段群をオン状態にし、且つ、前記第 1 のスイッチング手段群のオン状態時には、前記蓄電素子が前記ブロックと同等の電圧を保持した後に、前記第 1 のスイッチング手段群をオフ状態にすることを特徴とする請求項 1 記載の電池電圧測定装置。

【請求項 3】 前記電圧取得手段は、入力インピーダンスが無限大であることを特徴とする請求項 1 記載の電池電圧測定装置。

【請求項 4】 前記スイッチング手段は、双方向特性であり、且つ、該スイッチング手段を駆動する電源系と絶縁されていることを特徴とする請求項 1 記載の電池電圧測定装置。

【請求項 5】 前記スイッチング手段は、フォト MOS FET で構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の電池電圧測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電池電圧を測定する電池電圧測定装置に係り、特に、複数の二次電池が直列接続されて構成される電池電圧において、この複数の電池電圧を適当数ごとに分割してモジュール化し、この各モジュールの電池電圧を正確に検出する電池電圧測定装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、車両走行用の駆動源としてエンジンの他にモータを備えたハイブリッド車両が知られている。このハイブリッド車両の一種に、モータでエンジンの出力を補助するパラレルハイブリッド車がある。このパラレルハイブリッド車は、例えば、加速時にはモータによってエンジンの出力をアシストし、減速時には、減速再生によってバッテリー等への充電を

行うなど、様々な制御を行い、バッテリーの残容量を確保しつつ運転者の要求を満足できるようになっている。そして、このバッテリーは、高電圧が要求されるため、通常複数の電池セルを直列接続して構成されている。

【0003】従来、このバッテリーの電圧検出においては、バッテリーを構成する直列接続された複数の電池セルを適当数ずつ分割してモジュール化し、各モジュールの電圧を検出し、この検出した電圧を加算してバッテリーの電圧としていた。この電圧を検出する、電圧検出回路においては、例えば、差動増幅器と絶縁型の DC/DC コンバータを組み合わせた回路が用いられていた（特開平 11-113182 号公報）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、差動増幅器と絶縁型 DC/DC コンバータを使用して実施される電圧測定装置は、使用する増幅器の同相電圧入力範囲によりゲインが制限されたり、使用する抵抗の誤差が増幅器全体の精度に大きく影響するなど、高精度化が困難であるという欠点があった。また、実装にあたっては、差動増幅器に使用される増幅器は非常に高価であり、加えて、電源として絶縁型の DC/DC コンバータ等が複数必要となる等、高コストであるとともに小型化が困難であるという欠点があった。更に、バッテリーの電圧測定ラインを測定回路に常時接続する場合は、回路の暗電流がバッテリーの電荷の放電につながるため、暗電流を極力低減した回路を設計しなければならず、高精度な電圧測定装置を実現するためには、設計上の抑制が多かった。

【0005】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、電池電圧の高精度検出が可能であるとともに、コスト及びノイズを低減した、小型化可能な電池電圧測定装置を提供することを目的とする。また、2 次電池に常時接続しても暗電流が少なく、2 次電池の長期放置後も 2 次電池の電圧低下を最小限に抑えることができる電池電圧測定装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、直列接続された複数の電池を、少なくとも 1 つの電池からなる複数のブロック（実施形態では、モジュール 10）に分割して、該ブロックの電圧を測定する電池電圧測定装置（実施形態では、電池電圧測定装置 20）において、前記各ブロック毎に並列に設けられた蓄電素子（実施形態では、コンデンサ 101）と、前記ブロックと前記蓄電装置を介して反対側に設けられ、前記蓄電素子の両端電圧に対応する出力電圧を得る電圧取得手段（実施形態では、ボルテージフォロウ 301）と、前記蓄電素子と前記ブロックとの間に介挿され、該蓄電素子と該ブロックとを並列に接続する複数のスイッチング手段からなる第 1 のスイッチング手段群（実施形態では、スイッチ 201、及び 202）と、前記蓄電素子と前記電圧取得手段の間に介挿され、該蓄電素子と該

電圧取得手段とを接続する複数のスイッチング手段からなる第2のスイッチング手段群（実施形態では、スイッチ203、及び204）と、前記第1のスイッチング手段群及び前記第2のスイッチング手段群とを交互に切り替えて駆動する駆動手段（実施形態では、CPU（中央処理装置）700）とを具備することを特徴とする。

【0007】このように構成することにより、ブロックの電圧検出に際して、高価な素子を使用していないため、低コストで、また、小型化可能な電池電圧検出装置を実現することができる。また、ブロック電圧は、コンデンサに一端充電された後、電圧取得手段、実施形態ではボルテージフォロワを介して、その先に設置されているA/D変換器などに入力されるため、高精度な電圧検出が可能となる。加えて、コンデンサは対応するブロックと同等の電位に充電されると、電流はほとんど流れなくなるため、常時接続しても暗電流を少なくすることができる。これにより、電池の長期放置後も、電池の容量低下を最小限に抑えることが可能となる。

【0008】また、上記発明の前記駆動手段は、前記スイッチング手段群の切替え時においては、オン状態であったスイッチング手段群をオフ状態にした後、もう一方のスイッチング手段群をオン状態にし、且つ、前記第1のスイッチング手段群のオン状態時には、前記蓄電素子が前記ブロックと同等の電圧を保持した後に、前記第1のスイッチング手段群をオフ状態にすることを特徴とする。

【0009】このようにスイッチを駆動することにより、全てのスイッチが同時にオン状態となることを回避することができ、この結果、正確にブロックの電圧を検出することが可能となる。なお、全てのスイッチング素子をオフとする期間は、使用されるスイッチング素子の応答速度よりも長く設定することが必要となる。

【0010】また、本発明の前記電圧取得手段は、入力インピーダンスが無限大であることを特徴とする。このように構成することにより、簡単で小型な素子により、コンデンサから電荷を極力放電せずに電圧を検出することが可能となる。これにより、より正確な被測定電圧を測定することが可能となる。この結果、低コスト、小型化可能、高精度である電池電圧測定装置を実現することができる。

【0011】前記スイッチング手段は、双方向特性であり、且つ、該スイッチング手段を駆動する電源系と絶縁されていることを特徴とする。

【0012】本発明の電池電圧測定装置においては、ブロックの両端電圧は、一端コンデンサに充電された後に、ボルテージフォロワを介して、その先に設置されているA/D変換器などに入力される。ここで、電圧取得手段は入力インピーダンスが無限大であるため、コンデンサに蓄えられている電荷は放電されない。従って、再び、コンデンサとブロックとが接続されるまで、前回の

ブロックの電圧に相当する電荷がコンデンサに蓄えられていることとする。このため、ブロックの電位と、コンデンサが保持している電荷によって、コンデンサの充電、あるいは放電が行われることとなる。これにより、ブロック及びコンデンサを接続するスイッチング手段として、双方向性のスイッチング手段が必要となる。

【0013】さらに、高電圧系の電源装置などの電圧を検出する際には、高電圧を測定しなければならないため、これによる電圧のリークなどを回避しなければならないため、スイッチング素子を駆動する電源系と、スイッチが接続されている回路系とが絶縁されているスイッチング素子を使用することで、簡単に回路系とスイッチの駆動系とを絶縁することが可能となる。

【0014】また、上記発明の前記スイッチング手段は、フォトMOSFETで構成されることを特徴とする。

【0015】このように構成することにより、前記スイッチを駆動する電源系と、バッテリー等の高圧系との絶縁を取ることができる。例えば、従来は、電気自動車などに適用された場合では、フォトMOSFETを駆動する電源である12Vのバッテリー系と、被測定電池で構成される高圧系のバッテリー系とを絶縁するのに、絶縁型のDC/DCコンバータなどが適用されていた。このDC/DCコンバータに代わってフォトMOSFETを使用することにより、安価で小型化な素子で電源系と電池電圧系を絶縁することが可能となる。

【0016】また、コンデンサの電位よりも、電池電圧が低くなった場合には、コンデンサから電池への放電が行われるため、双方向特性を持つフォトMOSFET等のスイッチが好適となる。また、このフォトMOSFETは電流が流れる時に生じる電圧降下が小さいので、電池電圧を正確に電圧検出手段へ出力することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態における電池電圧測定装置の構成を示すブロック図である。この図において、符号30は測定対象の二次電池であり、複数の電池30が直列に接続されてモジュール10が構成され、このモジュール10（10-1～10-N）が複数直列接続されて例えば蓄電装置が構成されている。符号20（20-1～20-N）は、各モジュール10（10-1～10-N）に対応して設けられている電圧検出回路であり、モジュール10（10-1～10-N）にそれぞれ並列に接続されている。

【0018】この電圧検出回路20（20-1～20-N）は、モジュール10と並列に接続されたコンデンサ101と、コンデンサ101の正極側に接続されたボルテージフォロワ301と、モジュール10とコンデンサ101との間に介挿され、モジュール10の正極、負極

10

20

30

40

50

にそれぞれ設けられたスイッチ素子201、202と、ボルテージフォロワ301とコンデンサ101との間に介挿され、コンデンサ101の両極にそれぞれ設けられたスイッチング素子203、204とにより構成されている。なお、上述のボルテージフォロワは、増幅率が1であるオペアンプ（増幅器）であり、入力電圧がそのまま出力端子へと出力される。

【0019】次に、上記構成による電圧検出回路の動作について、図2を参照して説明する。なお、これら全てのスイッチ201～204は、外部に設けられたCPU700によって駆動され、詳細は後述する。まず、図2(a)に示すように、スイッチ201、202がオン、スイッチ203、204がオフされる。これにより、モジュール10と、コンデンサ101は並列接続された閉回路となり、モジュール10の電圧によって、コンデンサ101が充電される。そして、コンデンサ101がモジュール10と同等の電圧となり、この閉回路に電流が流れなくなると、所定のタイミングに基づいてオン状態であったスイッチ201、202がオフされる（図2の(b)参照）。なお、この時、スイッチ203、204

はオフ状態のままである。

【0020】続いて、所定期間の後、所定のタイミングに基づいてスイッチ203、204がオンされる（図2の(c)参照）。この時、スイッチ201、202はオフ状態のままである。これにより、コンデンサ101の両端電圧に対応する電圧が、その先に接続されているボルテージフォロワ301の出力現われる。このボルテージフォロワ301は上述したように、入力インピーダンスが無限大であるため、スイッチ203及び204をオンにすることによって形成される閉回路には、電流が流

れない。従って、抵抗成分による電圧降下も生じることが無く、コンデンサ101の両端電圧が増幅率1でボルテージフォロワ301の出力に現れることとなる。

【0021】そして、ボルテージフォロワ301の先に接続されているA/D変換器などにより、ボルテージフォロワ301の出力がデジタル信号に変換され、このデジタル信号が、マイコン（図示略）などによって読み取られることによって、各モジュールの電圧が検出される。そして、各モジュールの電圧値を演算することにより、電池全体としての電圧を検出することが可能となる。

【0022】そして、次のタイミングでスイッチ203及び204がオフされることによって全てのスイッチ201～203がオフされ、また、所定の期間後に、スイッチ201、及び202がオンされる。なお、この時、モジュール10の電位に比べコンデンサ101の電位が高かった場合は、コンデンサ101からモジュール10へ向けて放電が行われることとなる。したがって、スイッチ201、及び202は、コンデンサ101の充電、及び放電に対応できるよう、双方向性のスイッチが必要

とされる。

【0023】このように、上述したような一連の動作を、外部に設けられたCPU700が所定のタイミングで繰り返し行うことによって、モジュールの電圧が所定のタイミングで検出されることが可能となる。また、上述のようなスイッチの駆動を、全てのモジュール10（10-1～10-N）において同じタイミングで行うことにより、同時刻における全てのモジュール10（10-1～10-N）の電圧を検出することができる。これに対し、各モジュールに対するスイッチングを各タイミングで順次駆動することにより、モジュール10-1から10-Nまでの電圧を順次に所定のタイミングに基づいて検出することも可能である。

【0024】また、スイッチの応答速度にはバラツキがあるため、スイッチの駆動信号を交互に出力していても、応答速度によって、オン、オフの切替えが鈍ることがある。スイッチの駆動信号に対するスイッチの応答が遅く、全てのスイッチ201～204がオン状態になってしまうと、モジュール10（10-1～10-N）の電圧が検出不可能となってしまう。このような、状況を回避するために、図2の(b)に示したステップを設け、スイッチ201～204の応答速度の違いによる同時オン状態を回避する。従って、全てのスイッチ201～204をオフ状態とする期間は、使用されるスイッチ201～204の応答速度よりも長く設定することが必要となる。

【0025】次に、上述のスイッチ201～204に使用されるフォトMOSFETの構成及び駆動方法について説明する。上述のスイッチング素子は、図3に示すように、光に反応してオン、オフするMOSFETと、光を発するLED（発光ダイオード）などの発光素子によって構成されている。そして、このLEDなどの発光素子は、外部に設けられたCPU700によって駆動される。具体的には、外部に設けられたCPU700からは、例えば0V～5Vの矩形波信号が出力されており、この電圧に対応する電流が流れることにより発光素子が光を発し、この光に対応してMOSFETが駆動される。また、発光ダイオードのカソードは接地されている。

【0026】上述のフォトMOSFETは、フォトカプラなどと異なり双方向性であり、且つ、電源である発光素子と、FETは電氣的に絶縁されている。上述のスイッチ201～204は、電流が双方向に流れるため、使用されるスイッチング素子は、双方向性であることが必要となる。また、被測定電池が高圧である場合においても適応できるように、スイッチを駆動する電源系と、電池電圧検出装置のスイッチであるMOSFETは絶縁されていなければならない。従って、電源系との絶縁が取れ、且つ、双方向性のスイッチング素子であるフォトMOSFETは、本発明のスイッチ201～204に好適

であるといえる。

【0027】また、フォトMOSFETに代わり、上述の条件を満たすようなスイッチング素子であれば、代用が可能である。また、図1におけるコンデンサ101と、ボルテージフォロワを接続するスイッチ203及び204は電流が流れないため、スイッチを駆動する電源系との絶縁が取れていれば、双方向性でなくてもよい。したがって、フォトカプラなども使用することができる。この場合、応答速度が異なる可能性があるため、全てのスイッチをオフとする時間を長く設定する必要性が生じる。

【0028】また、フォトMOSFETは、電流が流れる時に生じる電圧降下が少ないという特性をもつ。したがって、フォトトランジスタ等を使用する時に、生じるVcesatなどの問題を解消することができる。これにより、電池電圧をより正確に検出することが可能となる。

【0029】なお、本実施形態では、電圧取得手段としてヴォルテージフォロワを用いているが、このボルテージフォロワを介さずに、電圧を検出するA/D変換器に直接接続してもよく、あるいは、ボルテージフォロワの代わりに、差動増幅器、反転増幅器、非反転増幅器などを用いてもよい。

【0030】なお、上記実施形態において、各電池セルを複数接続してモジュール化したものについて記載したが、単一の電池セルからなるものであってもよい。また、上記実施形態において、コンデンサ101は、電気二重層コンデンサでもよい。また、容量の小さいコンデンサあるいは電気二重層コンデンサを直列に接続して構成される蓄電素子でもよく、対応するブロックの電圧を十分蓄えられる機能を持つものであれば、どのような構成であってよい。また、本発明は実施例に限るものではなく、本発明の要旨を変えない範囲で実施例を適宜変更して実施することができる。

【0031】次に、本発明の電圧検出装置の応用例として、パラレルハイブリッド車両のバッテリーの電圧検出に適用した場合について図を参照して説明する。図4は、パラレルハイブリッド車両の概略構成を示す図である。この図において、符号1は高压系のバッテリーであり、複数のセルを直列に接続したモジュール10(10-1、10-2...)を1単位として、更に複数個のモジュールを直列に接続して構成されている。各モジュール10(10-1、10-2...)には、電圧を検出する電池電圧測定装置20(20-1、20-2...)が設けられ、この電池電圧測定装置によって検出された各モジュールの電圧値は、バッテリー制御装置5へ出力される。

【0032】また、バッテリー1に流れる電流を検出する電流センサ、及びバッテリー1の温度を検出する温度センサは、所定のタイミングにしたがって、電流、温度をそれぞれ検出し、これらの値をバッテリー制御装置5へ出力

する。

【0033】符号2はパワードライブユニットであり、スイッチング素子が2つ直列接続されたものが3つ並列接続されて構成されている。符号3は燃料の燃焼エネルギーで作動するエンジンであり、符号4はエンジン3と併用して用いられ、電気エネルギーで作動するモータである。エンジン3及びモータ4の両方の駆動力は、オートマチックトランスミッションあるいはマニュアルトランスミッションよりなるトランスミッション(図示せず)を介して駆動輪(図示せず)に伝達される。また、ハイブリッド車両の減速時には、駆動輪からモータ4に駆動力が伝達され、モータ4は発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、バッテリー1の充電を行う。なお、駆動用のモータ4とは別に、バッテリー1の充電用の発電機を備える構成としてもよい。

【0034】モータ4の駆動及び回生は、モータ制御装置6からの制御指令を受けてパワードライブユニット2により行われる。具体的には、パワードライブユニット2内部のスイッチング素子がモータ制御装置6によってオン、オフされることにより、バッテリー1からの電力が三相線を介してモータ2に供給されたり、あるいは、モータ2の回生電力がバッテリー1に供給される。

【0035】符号5はバッテリー制御装置であり、電圧検出回路20(20-1~20-N)から、バッテリー1を構成する各モジュールの電圧V(V1~Vn)を、電流センサからバッテリー1を流れるバッテリー電流Ibattを、温度センサからバッテリー1の温度Tbattを所定のタイミングで受け取り、これらの出力値からバッテリー1の残容量SOCを算出する。

【0036】符号7は、エンジン制御装置であり、エンジン回転数NE、車速等を所定期間毎にモニタして、モータ回生や、アシスト、減速などのモードを判断する。また同時に、エンジン制御装置7は、上述のモード判定の結果と、バッテリー制御装置5から送信された残容量SOCからアシスト/回生量の決定を行う。なお、バッテリー制御装置5、モータ制御装置6、エンジン制御装置7は、CPU(中央演算装置)およびメモリにより構成され、制御装置の機能を実現するためのプログラムを実行することによりその機能を実現させる。

【0037】上記構成におけるハイブリッド車両において、バッテリー1の電圧検出について説明する。まず、所定のタイミングに基づいてバッテリー制御装置5は、スイッチ201、202をオンする信号を電圧検出回路20へ出力する。そして、スイッチ201、202がこの信号によってオンされると、モジュール10と、コンデンサ101は並列接続された閉回路となり、モジュール10の電圧によって、コンデンサ101が充電される。そして、コンデンサ101がモジュール10と同等の電圧となり、この閉回路に電流が流れ込んだ後、バッテリー制御装置5は、所定のタイミングに基づいて、オン状態で

あったスイッチ 201、202 をオフする信号を電圧検出回路 20 へ出力する。この信号に基づいて、全てのスイッチ 201～204 がオフ状態となる。

【0038】続いて、所定期間の後、所定のタイミングに基づいて、バッテリー制御装置 5 はスイッチ 203、204 をオンする信号を電圧検出回路 20 へ出力する。この時、スイッチ 201、202 はオフ状態のままである。これにより、コンデンサ 101 に蓄えられていた電荷が導通状態であるスイッチ 203 を通って、その先に接続されているボルテージフォロワ 301 の入力端子に

入力される。そして、ボルテージフォロワ 301 によって、入力電圧が増幅率 1 で出力される、即ち入力電圧と同じ電圧が出力端子に出力される。そして、ボルテージフォロワ 301 の出力は、バッテリー制御装置 5 に乳録される。バッテリー制御装置 5 は、この出力を読み取ることによって、バッテリー 1 の電圧を検知するとともに、同タイミングで受け取るバッテリー電流  $I_{bat}$ 、バッテリー温度  $T_{bat}$  の値から、バッテリー 1 の残容量を検出する。

【0039】このように、高精度な電圧検出装置によって、バッテリーの電圧を検出することにより、高精度でハイブリッド車両の各部の制御を行うことができる。また、本発明の電池電圧検出装置は小型で、安価なため、この電池電圧検出装置を適用することによりコストの低下も図ることができる。

#### 【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電池電圧測定回路は、直列接続された複数の電池を、少なくとも 1 つの電池からなる複数のブロックに分割し、各ブロック毎に並列に設けられた蓄電素子と、ブロックと前記蓄電装置を介して反対側に設けられ、蓄電素子の両端電圧に対応する出力電圧を得る電圧取得手段と、蓄電素子とブロックとの間に介挿され、蓄電素子と該ブロックとを並列に接続する複数のスイッチング手段からなる第 1 のスイッチング手段群と、蓄電素子と電圧取得手段の間に介挿され、蓄電素子と電圧取得手段とを接続する複数のスイッチング手段からなる第 2 のスイッチング手段群と、第 1 のスイッチング手段群及び第 2 のスイッチング手段群とを交互に切り替えて駆動する駆動手段とで構成される。

【0041】このような構成によれば、高価な素子を使用していないため、低コストで、また、小型化可能な電池電圧検出装置を実現することができる。また、ブロック電圧は、コンデンサに一端充電された後、定電圧手段を介して電圧検出手段に入力されるため、ノイズが取り去られた正確な電圧が、ブロックの電圧として検出される。この結果、高精度な電圧検出を可能とする効果が得

られる。加えて、コンデンサは対応するブロックと同等の電位に充電されると、電流はほとんど流れなくなるため、常時接続しても暗電流を少なくすることができる。これにより、電池の長期放置後も、電池の容量低下を最小限に抑えることが可能となる。

【0042】また、スイッチング手段群の切替え時には、全てのスイッチがオフ状態となる期間を設けたことにより、スイッチが応答速度のバラツキなどの要因で、同時にオンしてしまう状態を回避することができる。この結果、電圧を所定のタイミングにしたがって正確に検出できる効果が得られる。

【0043】また、上記発明の前記スイッチング手段は、フォト MOSFET で構成される。フォト MOSFET はフォト MOSFET を駆動する電源と電氣的に絶縁されている素子であるため、従来の絶縁 DC/DC コンバータなどを使用すること無く、簡単に電源系との絶縁を取ることができる。これにより、回路構成を簡単化することができ、コストの低下、及び回路の小型化が可能となる。またフォト MOSFET は、電流が流れる際に生じる電圧降下が少ないため、正確な電圧が検出される効果が得られる。

【0044】また、前記発明の前記電圧取得手段は、ボルテージフォロワで構成されることにより、簡単で小型化可能な素子によって、コンデンサからの被測定電圧からノイズ成分を除去することが可能となるため、低コスト、小型化可能、高精度である電圧検出装置を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態における電池電圧検出装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 同実施形態における電池電圧検出装置の動作を説明するための図である。

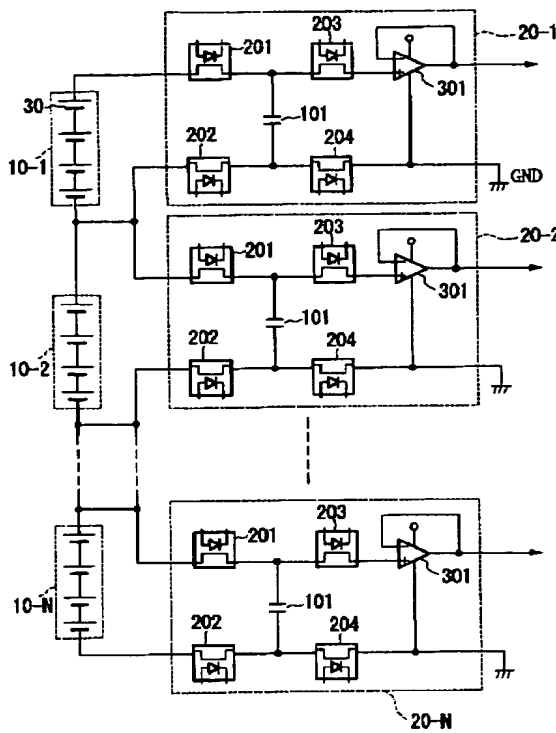
【図 3】 同実施形態においてスイッチ 201～204 に使用されるフォト MOSFET の構成を示す概略回路図である。

【図 4】 ハイブリッド車両の一種であるパラレルハイブリッド車両の全体構成を示すブロック図である。

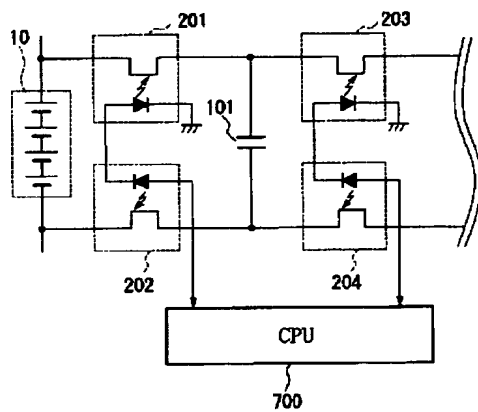
#### 【符号の説明】

- 1 バッテリー
- 5 バッテリー制御装置
- 10 モジュール（ブロック）
- 20 電池電圧測定装置
- 30 2 次電池
- 101 コンデンサ（蓄電素子）
- 201～204 スイッチ（スイッチング手段）
- 301 ボルテージフォロワ（電圧取得手段）
- 700 CPU（駆動手段）

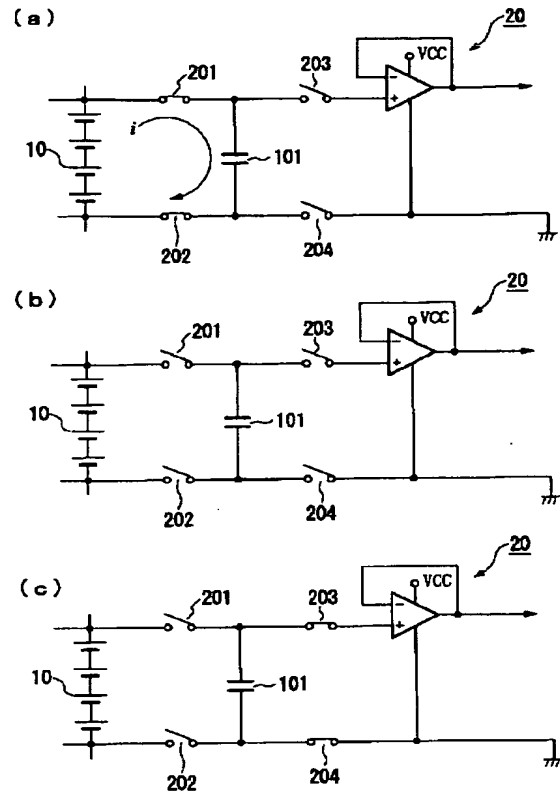
【図1】



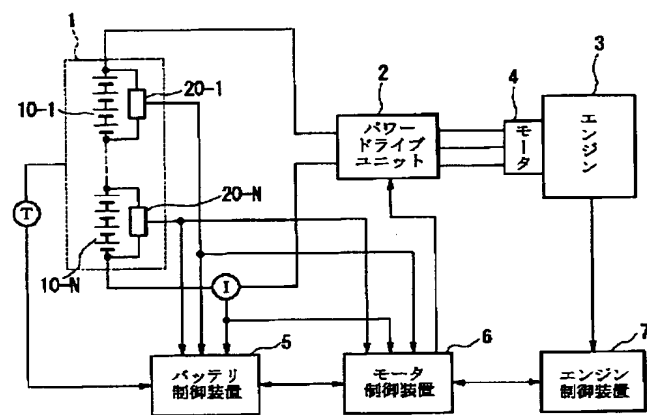
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 智彦  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 酒井 浩二  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内



(8)

特開 2001-116777

(72) 発明者 大澤 直樹  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内  
(72) 発明者 佐藤 和則  
東京都新宿区新宿四丁目3番17号 株式会  
社ケーヒン内

F ターム (参考) 2G016 CA03 CB11 CB12 CC01 CC04  
CC12 CD00 CD06 CD10  
2G035 AA12 AA13 AA18 AA20 AB03  
AC01 AC13 AD03 AD13 AD20  
AD23 AD47